

NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO TAJUÑA

Hugo CORRES PEIRETTI

Dr. Ing. Caminos, C. y P.

FHECOR Ingenieros Consultores
Presidente

hcp@fhecor.es

Javier TORRICO LIZ

Ing. Caminos, C. y P.

FHECOR Ingenieros Consultores
Jefe Departamento de Obra Civil

jatl@fhecor.es

Javier MILIÁN MATEOS

Ing. Caminos, C. y P.

FHECOR Ingenieros Consultores
Jefe de Equipo de Obra Civil

jmm@fhecor.es

Resumen

El viaducto tiene una longitud total de 2000 m y una altura de 140 m desde el fondo del valle del río Tajuña debido a requerimientos medioambientales. Los condicionantes principales en la elección de la tipología eran la posibilidad de construcción en un periodo de 36 meses y que el coste económico fuese lo más reducido posible. El viaducto tiene 14 vanos de $40 + 3 \times 70 + 150 + 5 \times 250 + 150 + 2 \times 70 + 40$ m. El tablero tiene un ancho 24.0 m y sección cajón de canto variable. La parte central de los vanos de 250 m se realiza con hormigón ligero H-35, mientras que las zonas sobre pilas se realizan con hormigón de alta resistencia H-75. Para los vanos de 250.0 m, el proceso constructivo propuesto es el de avance por voladizos sucesivos. Las pilas presentan alturas de hasta 125.0 m en los vanos centrales, la sección tipo propuesta es la de cajón en la parte inferior y dos pantallas en la parte superior, el hormigón en toda la altura es de alta resistencia H-75.

Palabras Clave: Voladizos sucesivos, hormigón ligero, hormigón de alta resistencia.

1. Concepción Estructural

Los principales condicionantes de anclaje del viaducto fueron los siguientes:

- El trazado en planta es recto en casi toda la longitud del viaducto y en alzado está en una rampa de pendiente longitudinal del -1.25 % exceptuando en ambos extremos.
- La sección transversal de la autovía incluye dos calzadas de 10.5 m y mediana de 2.0 m. La sección transversal tiene un bombeo del 2 % salvo en el tramo final de la estructura en que varía a una pendiente transversal del 2 %.
- Los condicionantes constructivos son muy fuertes en el caso de esta estructura debido a la gran altura del trazado respecto del terreno natural. Esta situación impone, como método constructivo más adecuado, el avance por voladizos sucesivos y la autocimbra.
- La altura del tablero condiciona la posibilidad de utilizar hormigón ligero con resistencia característica superior a 35 N/mm^2 ya que no sería bombeable.
- Esta estructura por su magnitud y altura tendrá una visibilidad importante por lo que el aspecto estético ha sido un punto significativo a la hora de decidir sobre qué solución resulta más idónea.
- La cimentación de la estructura es profunda.
- El condicionante económico es también un factor muy importante dado el volumen de la estructura, de manera que se han estudiado concienzudamente las posibles variantes de diseño y sus repercusiones económicas.

2. Descripción del Viaducto

La solución proyectada consiste en un único tablero en forma de cajón de hormigón que recoge las dos calzadas de 24.0 metros de ancho, incluyendo una mediana de 2.0 metros de ancho.

La longitud total del viaducto es de 1980.0 m. entre apoyos de estribos, repartidos en 14 vanos de luces: 40+3x70+150+5x250+150+2x70+40 m. El canto de la estructura es constante de 4.0 m en los vanos de 40 y 70 m, y variable en los de 150 y 250 m, de 16.5 m sobre pilas ($c/L = 1/15.2$) a 4.0 metros en centros de vano ($c/L = 1/62.5$).



Fig. 1 Fotomontaje del viaducto

El ancho del cajón es de 7.5 m, por lo que los voladizos resultantes de 8.25 metros requieren el empleo de costillas transversales separadas 5.0 m.

El tablero se ejecutará con hormigón de alta resistencia y con hormigón ligero, los voladizos son de hormigón ligero y el cajón en hormigón de alta resistencia salvo en el aproximadamente 70 % de los centros de los vanos de 150 y 250 m de luz, que también se ejecuta con hormigón ligero.

Las pilas están agrupadas en dos tipologías: un primer grupo de sección rectangular hueca de 7.5 x 3.0 m y paredes de 0.3 m de espesor, correspondiente a las pilas de los vanos laterales (pilas 1 a 4 y 11 a 13), cuyas alturas varían entre 9.5 y 46.3 m. El tablero se apoya en ellas mediante apoyos tipo POT que permiten el desplazamiento longitudinal del tablero.

El segundo grupo lo forman las de los vanos que se construyen en avance en voladizo (pilas 5 a 10) que deben ser capaces de empotrar el tablero a flexión a la vez que resultar flexibles frente a los desplazamientos longitudinales del tablero. Constan de dos fustes de sección rectangular hueca separados 9.0 m entre ejes en cabeza en sentido longitudinal y que se juntan según disminuye la altura hasta que a 50 metros del tablero están separados 5.0 m; a partir de este punto bajan verticalmente hasta el arranque constituyendo una única sección hueca de 8.5 x 3.0 m. Las cuatro pilas centrales están empotradas en el tablero mientras que las pilas 5 y 10 tienen rótulas. Su altura varía entre 59.2 y 124.8 m.

Los estribos planteados son cerrados y se han encajado de forma que su altura sea inferior a 10.0 m. En ellos se alojan unos dispositivos transmisores de impacto que permiten los desplazamientos longitudinales reológicos y térmicos pero bloquean los instantáneos de sobrecargas.

Las cimentaciones son profundas tanto en pilas como en estribos, mediante pilotes de 1.80 m de diámetro

3. Proceso Constructivo

El proceso constructivo se realizará como se desarrolla a continuación:

- Ejecución de las cimentaciones, alzados de estribos y de pilas con encofrados trepantes.
- Comienzo de la ejecución del tablero. Se podrá simultanear la ejecución de los vanos con autocimbra y los contruídos por avance en voladizo.
- Vanos con autocimbra: en cada fase se realiza se completa un vano mas 1/5 del siguiente, ejecutándose únicamente un ancho de tablero de 9.5 m correspondiente al cajón con hormigón de alta resistencia HAR-75, en una segunda fase se construyen los voladizos con hormigón ligero HL-35 mediante un carro.
- Vanos en avance en voladizo: la sección transversal también se ejecutará en dos fases, la primera mediante dovelas de 14.7 m de ancho y en la segunda los voladizos. Las dovelas 0 a 9 son de hormigón de alta resistencia HAR-75, mientras que las dovelas 10 a cierre son de hormigón ligero HL-35. Los voladizos ejecutados en segunda fase son de hormigón ligero HL-35. El peso máximo de las dovelas es de 426 t.
- En los vanos de 150 m quedará una dovela de cierre de 12.2 m de longitud entre la zona construida en avance en voladizo y la ejecutada con autocimbra que se ejecutará sosteniendo los encofrados desde los dos extremos ya contruídos.
- Finalmente se realizarán los acabados.